

QHY 9 冷却 CCD カメラ

QHYCCD Astronomy CCD/CMOS Camera ▪ Astro shop TOMITA



取扱説明書 v2.0

日本正規総代理店・天文ハウス TOMITA

World-leading astronomical cameras ranging from entry to professional, from CMOS to CCD, specially made for amateur astronomers worldwide

① 各ケーブル接続のご確認

12V AC アダプターや USB ケーブル等の接続が完全に行われているかご確認ください。接触が悪い場合はコンピューターとの通信が不安定になるばかりでなく、電気基板の破損にも繋がります。

② 電源、USB ケーブルの接続順番

QHY9 本体 CCD カメラは精密機器のため通信ケーブルを挿入する前に電源を入れないようご注意ください。使用開始の際は初めに USB ケーブルをパソコンと接続し、その後 9Pin の電源ケーブルを接続し電源を供給してください。終了時は電源ケーブルを初めに抜き、その後 USB ケーブルを抜くようにしてください。

⑦ CCD のメンテナンス

CCD 表面に万一ゴミが付いて撮影に影響を及ぼした場合はブロアーで吹き飛ばしてください。また、フラットフィールド画像処理にて対応しされてください。万一、本体内部にゴミが侵入し、ブロアーや画像処理によって対応ができない場合は弊社までメンテナンスのご相談をお願いいたします。

③ DC アダプター (DC-201) への電源供給

DC-201 には AC アダプターをご利用ください。DC-201 の INPUT 側は電源の極性がセンタープラスとなっています。誤った極性の AC アダプターをご利用になると DC-201 や CCD カメラ本体が故障する原因になりますのでご注意ください。

④ 冷却操作による CCD チップの保護

冷却や冷却 OFF による CCD 温度の急激な変化は CCD の寿命を短くし、損傷に繋がります。CCD の冷却機能を使う場合は徐々に冷やし、終了時には徐々に常温に戻していく方が CCD チップの保護に繋がります。

⑤ 落下などの衝撃にご注意ください。

CCD カメラは精密機器のため、落下などの衝撃に十分注意してご使用ください。本体に加わる衝撃は本体や冷却機能を損傷する可能性があります。

⑥ QHY9 の読み出しモードについて

プログレッシブスキャン CCD チップはビニングによる組み合わせで高速／低速の読み出しを行います。高速ダウンロードはプレビュー機能のみでお使いになり、本番の撮影にはお使いにならないようご注意ください。

■付属品について

QHY9 セットには以下の付属品がございますのでお確かめください。



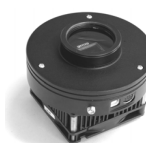
1. 電源用ケーブル
(9 ピンケーブル)



2. DC アダプター
DC-201



3. USB ケーブル



4. QHY9 本体



5. シリカゲルチューブ
(メンテナンス用)



6. ドライバ CD



7. 日本語取扱説明書
(本紙)

※シリカゲルチューブは付属の乾燥剤袋より内容物を取り出し、チューブ内に注入してお使い下さい。乾燥剤の寿命はお使いの環境などに左右されます。

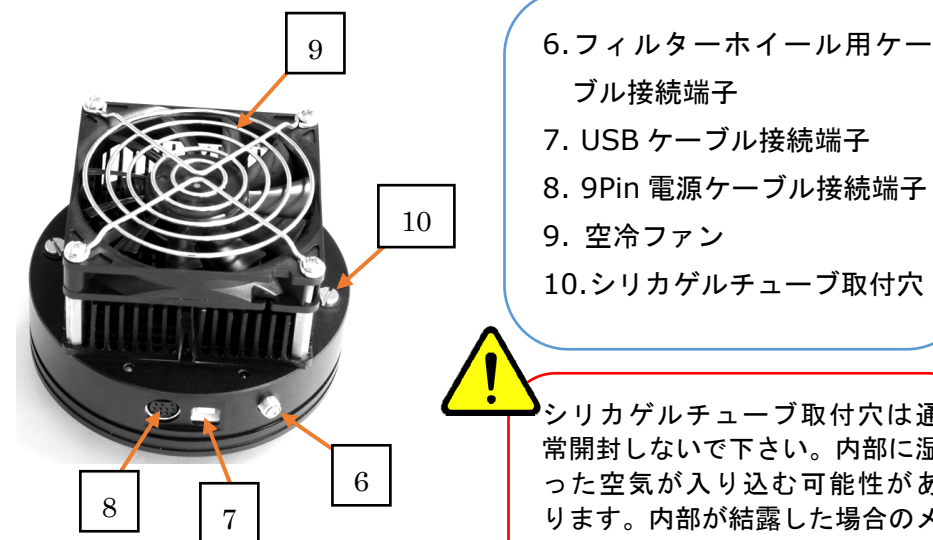
交換の必要性はユーザー様にてご判断下さい。メーカー推奨の乾燥剤も量り売りも弊社で行っておりますので、交換用の乾燥剤が必要な場合はご相談下さいませ。基本的には CCD 本体内は密閉しておりますので、なるべくシリカゲルチューブ取付穴は開封しないほうがよいです。

シリカゲルチューブは CCD 内部が結露した場合のみお使いください。もしシリカゲルチューブ取付穴を開封した場合はシリカゲルチューブを取付けて密閉できる容器内で 48 時間乾燥した状態で撮影に使用されることを推奨します。

■電源ケーブルについて

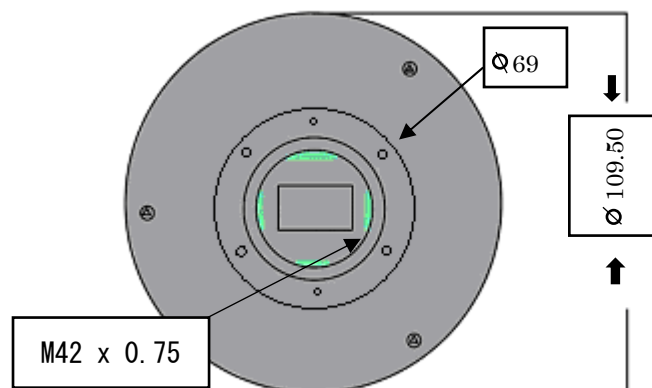
QHY9 は家庭用 100V コンセント又は 12V バッテリーから DC アダプター (DC-201) を介して電源の供給を受けます。電源用 9Pin ケーブルを QHY9 本体と DC-201 に接続して、その後 AC アダプターやシガーライター用ケーブルを差込んで電源を供給してください。

■QHY9 インターフェイスについて

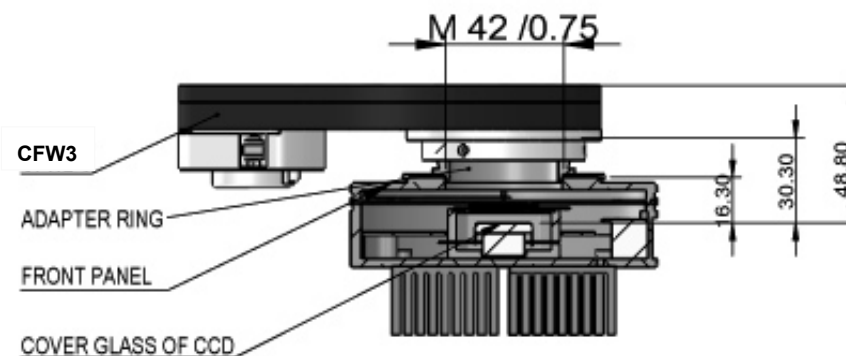


シリカゲルチューブ取付穴は通常開封しないで下さい。内部に湿った空気が入り込む可能性があります。内部が結露した場合のメンテナンス用としてシリカゲルチューブをお使いください。

Size



Back Focus



上図のテーパーリング接続の場合 : 48.80mm
CFW3 とダイレクト接続の場合 : 31.80mm

■QHY と CFW3 の接続について : QHY9 と CFW3 の接続は 2 通りの方法があります。

① テーパーリング AD での接続



1. 付属のテーパリング固定ネジを上記のようにセットします。



2. テーパーリング AD のオスメスを合わせて接続します。



3. 完成図です。チップの角度はテーパ部で調整してください。

② 直接ネジ固定での接続



1. テーパーリング AD オスとカバープレートを取り外します。



2. CFW3 の背面カバーをドライバーを使って取り外します。



3. フィルタープレートに 4 箇所のネジを緩め取り外します。



4. テーパーリング AD メスを固定しているネジを取り外します。



5. テーパーリング AD メスとが分解できました。



6. 4 のネジを使って QHY9 の前面ネジ穴に固定します。コネクタ等の位置を考えて角度を調整してください。



7. フィルタープレート類を再度取り付けます。



8. 完成。

＜ドライバ CD 内容につきまして＞付属のドライバ CD には以下の内容が含まれております。

・ QHY9Drv64V10-9-2.exe	QHY9 のドライバ
・ QHY9ASCOM-StarSenseSci-V206(beta2).exe	QHY9 の ASCOM ドライバ
・ QHYCFW_Setup_V0.1.10.4	フィルターホイール CFW3 のドライバ
・ ASCOMPlatform64.exe	MaxImDL 等で QHY9 を接続する際に使用する
・ EZCAP_QT_V0.1.51.9_Setup.exe	QHYCCD 製キャプチャソフト

※各ソフト、ドライバのバージョンは都度更新されます。名称が異なっている場合はご了承下さい。



QHYCCD ドライバ CD

＜QHY9 ドライバのインストール方法＞

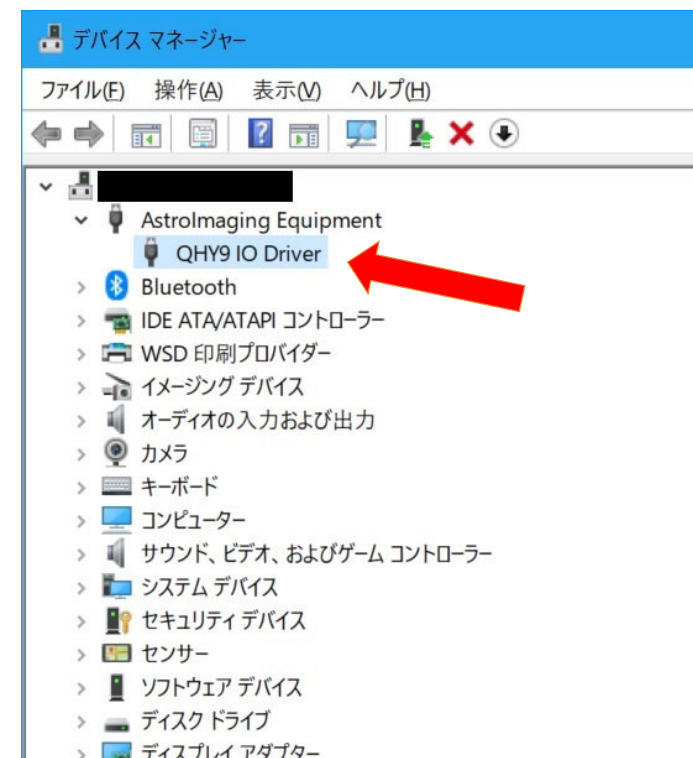
① パソコンへドライバ CD を挿入し、QHY9Drv64V10-9-2.exe を起動してドライバをインストールします。ドライバのインストールが完了したら、QHY9 とパソコンを USB ケーブルで接続します。この際にまだ DC-201 等の電源は接続しないで下さい。

② 正常に認識されているか確認するには「コントロールパネル」→「システム」→「デバイス マネージャー」を開きます。

③ 右記のように AstroImaging Equipment QHY9 IO Driver として認識されます。

④ 次に電源用 9Pin ケーブルで QHY 本体と DC-201 を接続し、その後 AC アダプターを DC-201 に接続し 100V コンセントへ挿入します。QHY9 本体の空冷ファンが回転したら OK です。

⑤ DC-201 の表示は+15V、-15V、+5V、FAN が点灯している状態で正常です。TEC は冷却機能が働いた際に点灯します。



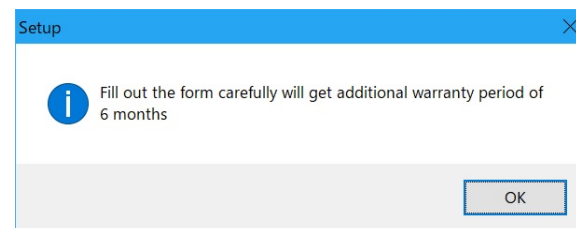
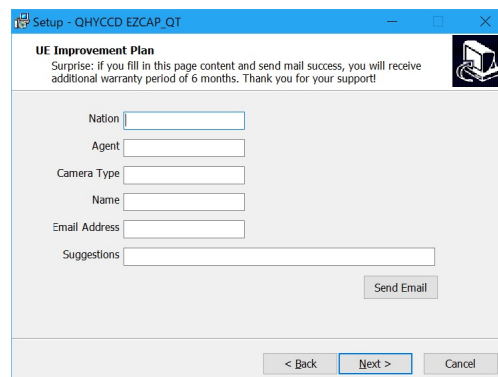
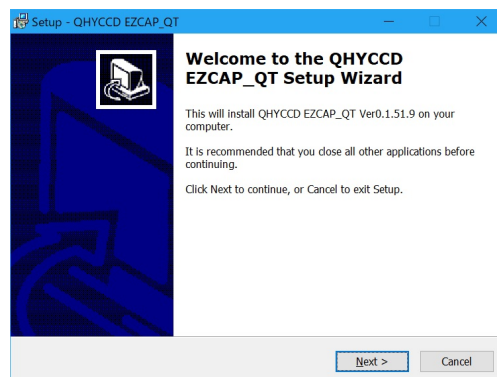
QHYCCD 冷却カメラ制御ソフト「EZCAP_QT」セットアップ方法

<インストール手順>

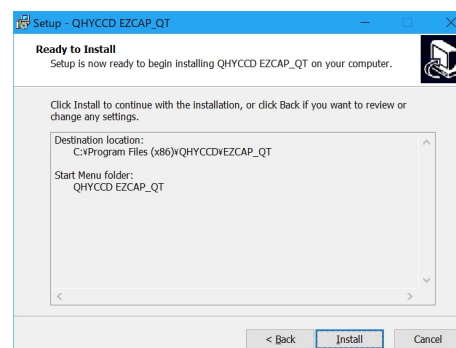
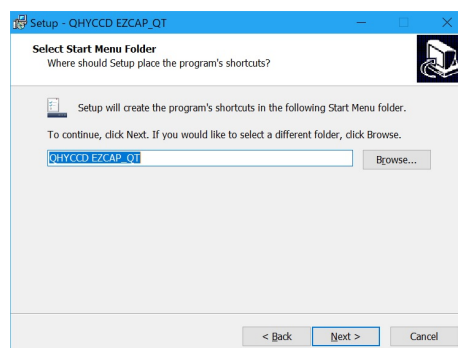
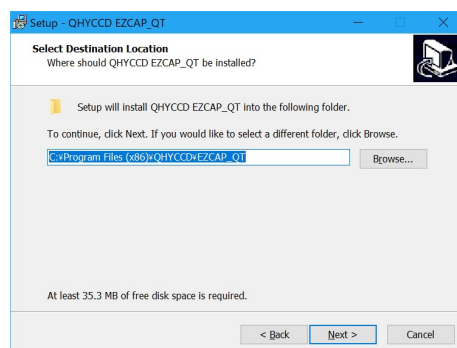
- ① 付属 CD 内の「EZCAP_QT_V0.1.51.9_Setup.exe」をダブルクリックして起動します。

<input type="checkbox"/> 名前	更新日時	種類	サイズ
 EZCAP_QT_V0.1.51.9_Setup.exe	2019/01/03 10:02	アプリケーション	10,666 KB

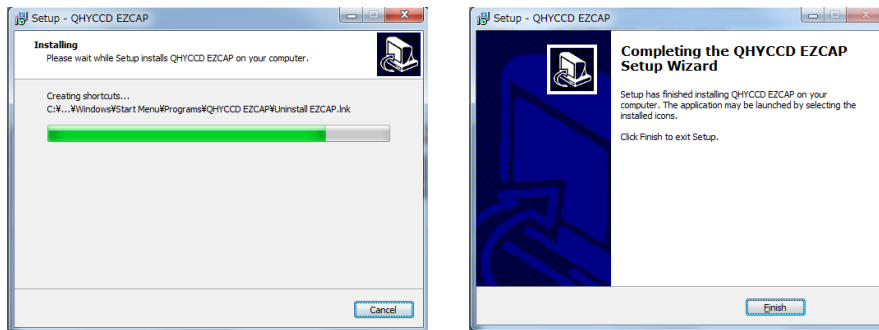
- ② 以下の手順（図）の Next をクリックし進めます。最後に install をクリックします。



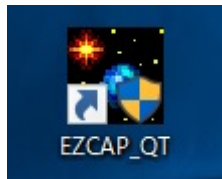
途中でユーザー登録を促すウィンドウが表示されますが、無視して「Next」ボタンで進みます。



- ③ 自動的にインストールが進行します。Finish をクリックで完了です。

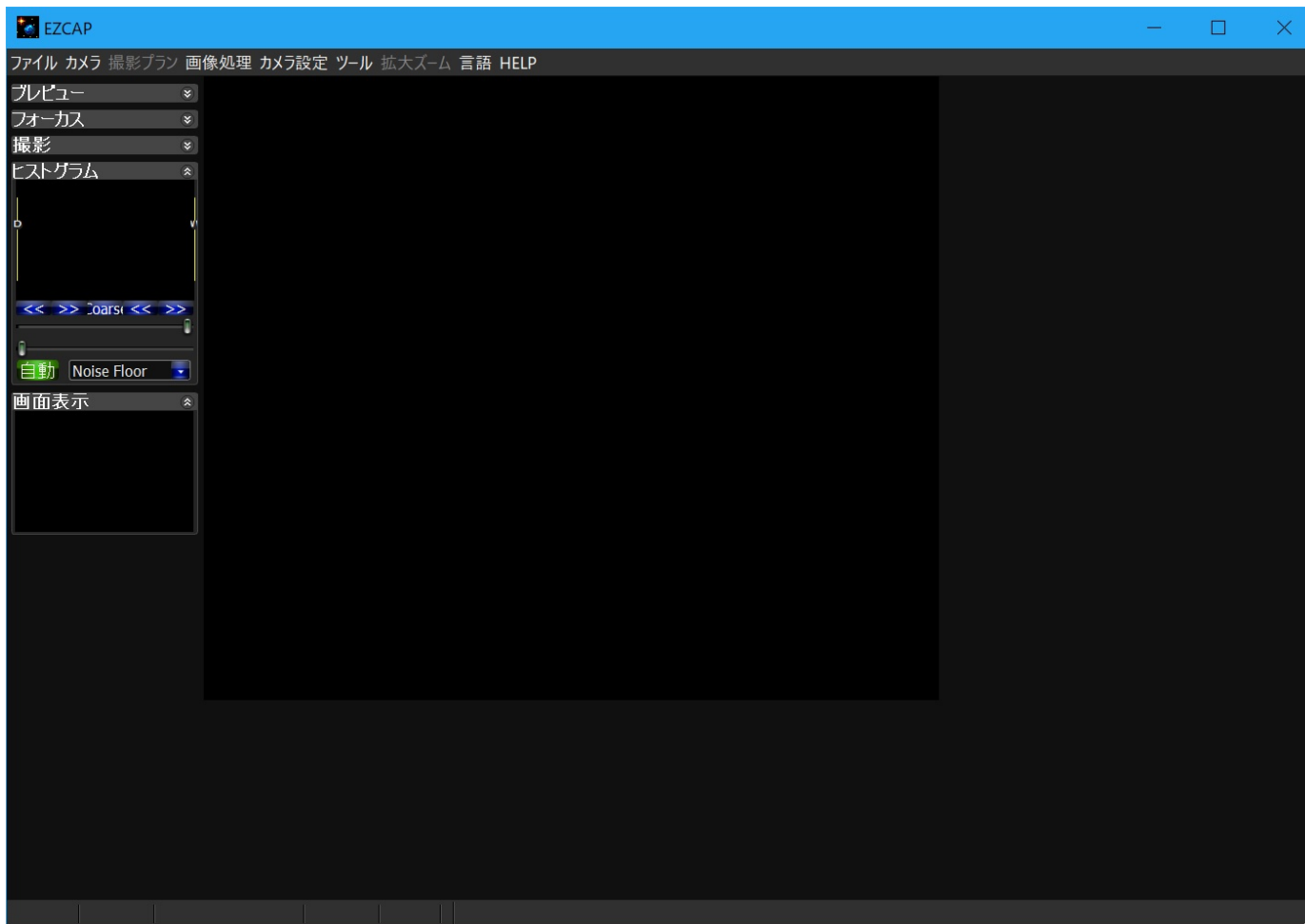


- ④ デスクトップ上に EZCAP_QT アイコンが作成されていますのでダブルクリックして起動します。



<カメラセットアップ手順>

EZCAP_QT を起動すると以下の画面が表示されます。「[Language](#)」タブメニューから日本語を選択してください。



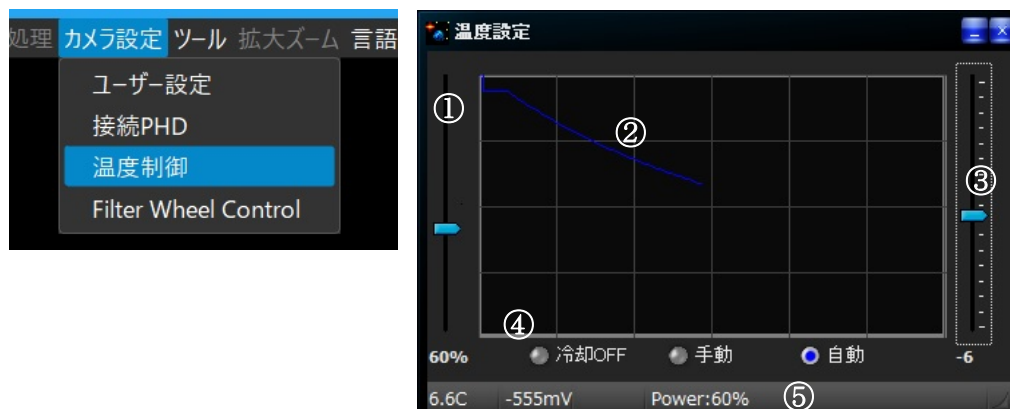
① CCD カメラを接続する

「**カメラ**」タブをクリックすると「接続」ボタンが表示されますのでクリックしてください。現在パソコンに接続されているカメラを自動認識し接続されます。



② 冷却機能を利用する

CCD カメラのノイズを低減させるために冷却機能を利用する場合は「**カメラ設定**」タブより温度制御（Y）を選択します。




温度制御を起動すると左図の温度設定画面が表示されます。

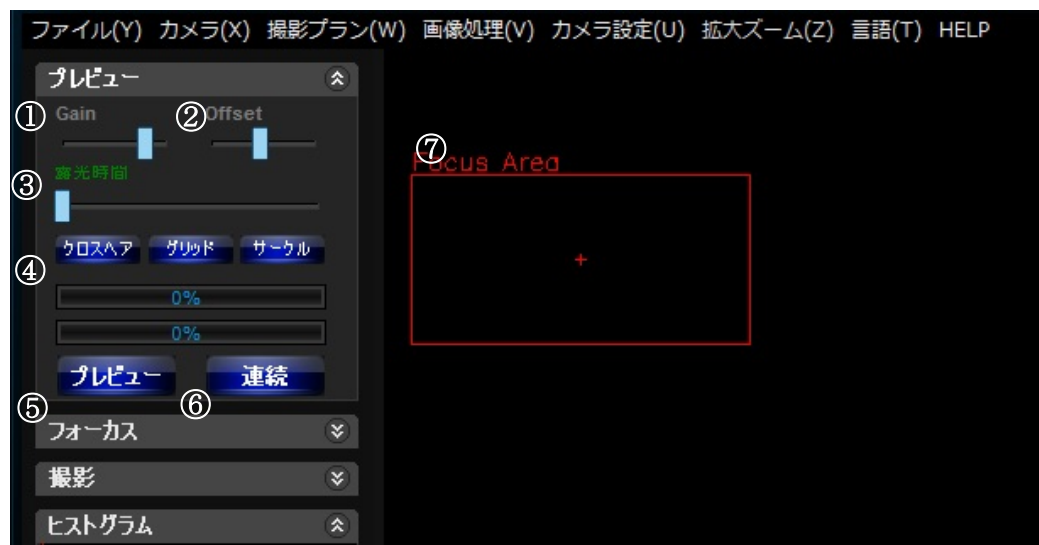
- ① 出力スライダー：冷却出力の調整です。手動の場合のみ使用します。
- ② 冷却グラフ：冷却状態をグラフにて表示
- ③ 温度スライダー：冷却温度の設定を行います。
- ④ 冷却モード設定：冷却 OFF 冷却なし
手動 マニュアル設定モード
自動 オート設定モード（冷却温度のみ設定する）

※ 通常は AutoControl モードをお使い下さい。
急激な冷却や出力調整は機器に悪影響を及ぼす可能性があります。

- ⑤ 冷却状況のモニタリング

③ プレビュー機能

本撮影前のプレビュー機能は画角の確認やピント調整に役立ちます。左側のプレビューウィンドウ  をクリックして展開します。



- ① Gain 設定：スライダーで Gain 値を設定します。（標準値は 0）
- ② Offset 設定：スライダーで Offset 値を設定します。（標準値は 130）
- ③ 露出時間設定：スライダーで露出時間（ms）を設定します。
- ④ クロスヘア：十字線を表示／グリッド：格子線を表示／サークル：円を表示
- ⑤ プレビュー：設定した露出時間で 1 回のみ撮影します。
- ⑥ 連続：設定した露出時間で連続して撮影し、画像を出力します。
- ⑦ Focus Area：Focus 機能でピックアップする領域。
クリックすることで任意の位置に変更できます。

カメラのピント調整の際にはプレビューや連続撮影機能を使って出力された画像を確認し、最適なセッティング値へ設定してください。

④ フォーカス機能

プレビュー機能で設定した Focus Area をピックアップしてフォーカス（ピント）の確認が可能です。フォーカス（1 回撮影）や連続（連続撮影）を使って得られた画像やフォーカスグラフを確認しながら 望遠鏡とカメラのピント調整を行います。



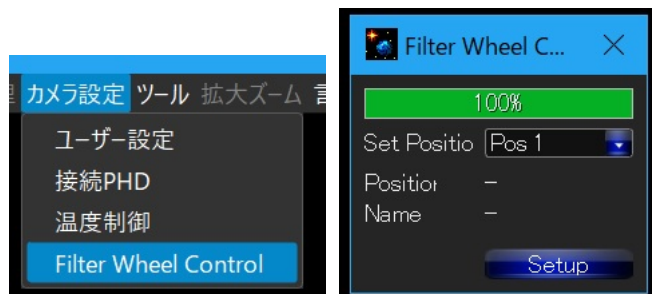
■ Focus Assistant 機能を使ったピント調整

上部のエリアに表示された星像をクリックすると下部の FocusAssistant 画面に星像が表示されます。

右側のグラフ「FWHM」の数値が最も小さく、「Peak Intensity」の数値が最も大きい場合がベストフォーカスです。望遠鏡のドローチューブなどを調整してピント位置を探しましょう。

⑤ フィルターホイールについて

EZCAP_QT を起動し QHY9 と接続した状態で CFW2 に電源を投入します。CFW2 が初期位置を検出し、検出された LED が点滅して消灯したら準備完了です。



カメラ設定 タブをクリックして「Filter Wheel Control」を選択します。

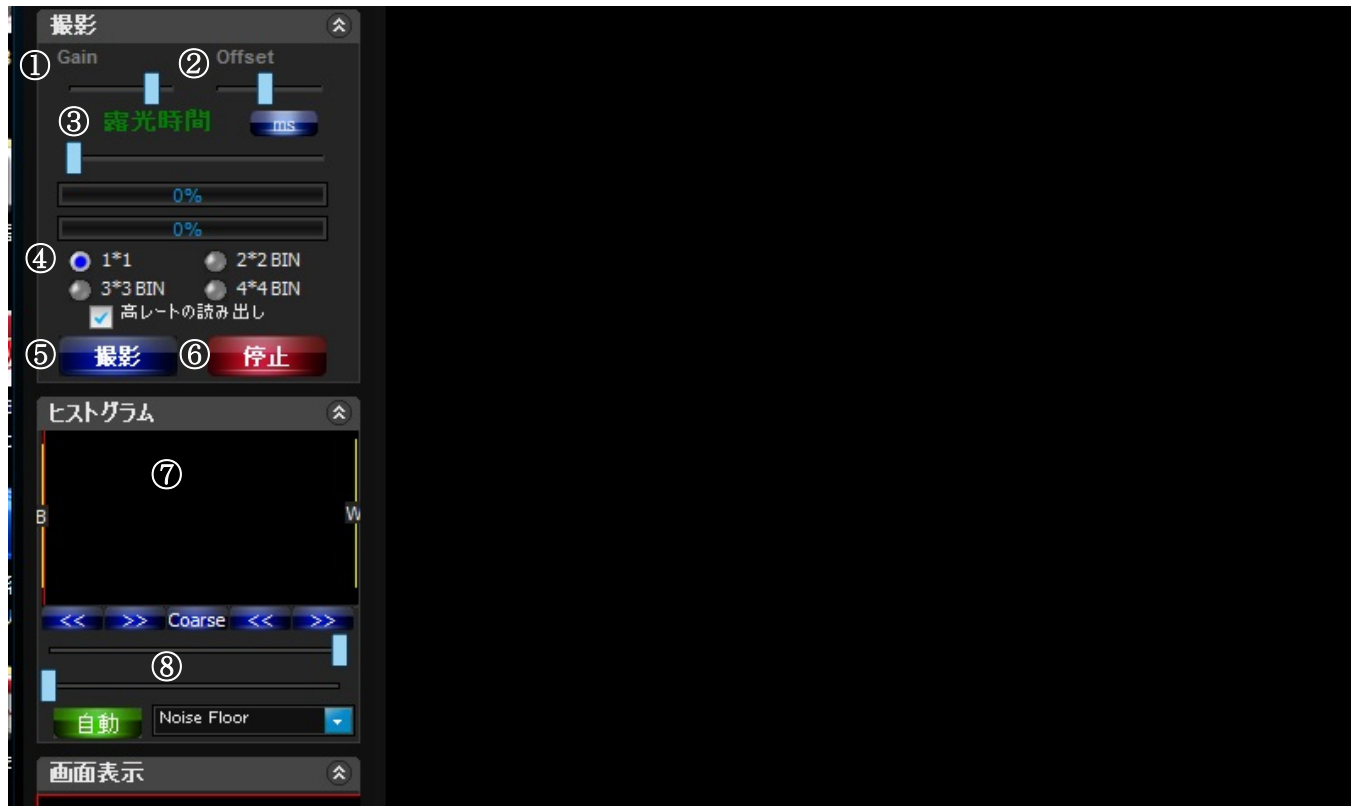
フィルターホイールの任意の番号を選択すれば、ホイールが回転して任意のフィルターがセットされます。セットした際に点灯する LED 色は右図をご参照ください。

ColorWheel 対応 LED 色

- 1 : 青
- 2 : 緑
- 3 : 赤
- 4 : 青赤
- 5 : 青緑
- 6 : 赤緑

⑥ 本撮影を行う

望遠鏡とカメラのピント調整や冷却温度が安定したら本撮影を行います。



- ① Gain 設定 : スライダーで Gain 値を設定します。(標準値は 0)
- ② Offset 設定 : スライダーで Offset 値を設定します。(標準値は 130)
- ③ 露出時間設定 : スライダーで露出時間を設定します。スライダー上で右クリックすると主な露出時間のリストが表示されます。またゲージの左右でクリックしたままにすることでゲージを 1 ずつ増減することも可能です。
- ④ ビニング設定 : 1 x 1 / 2 x 2 / 3 x 3 / 4 x 4 のビニング設定が可能
High Speed Readout にチェックを入れると高速読み出しが可能です、読み出しノイズが大きくなることにご注意下さい。
- ⑤ 撮影 : 設定した露出時間で 1 回撮影します。
- ⑥ 停止 : 撮影を中止する場合に使用します。
- ⑦ ヒストグラム : 画質の調整が可能です。
- ⑧ 様々な種類の画像に変更が可能です。ドロップボックスより選択してください。

⑦ 撮影終了時の注意事項

冷却機能を使って撮影した場合は、終了する際に急に電源を落としてしまうと CCD カメラへ悪影響を与える可能性があります。徐々に冷却温度を上げて行き、常温に近づいてから冷却 OFF にチェックを入れて冷却機能をオフにしてください。その後 CCD の温度が常温に近づいたことを確認し、電源を切るように心がけてください。



⑧ 冷却 CCD カメラの使用を終了する手順

QHY9 冷却 CCD カメラの終了手順は以下のように行ってください。急な電源の遮断や通信の遮断によって機器が損傷する場合があります。

<終了手順>

- ① 冷却機能をオフにする。(温度が常温近くに戻ったことをご確認下さい)
- ② **カメラ**タブをクリックして「切断」ボタンをクリックするとカメラとソフトの通信を遮断する。
- ③ EZCAP_QT を終了する。**ファイル**タブ>終了をクリック。
- ④ CCD カメラの電源を抜く。DC201 の INPUT 側を抜きましょう。
- ⑤ USB ケーブルを抜く。

⑨ 最適な Gain と Offset 値を求める

QHYCCD 製の冷却 CCD カメラの標準的な数値は Gain=0、Offset=130 となっています。お求めの CCD カメラの性能を十分に発揮させるためには最適な Gain と Offset の数値を求める必要があります。Gain と Offset の数値が最適になればカメラが持つ豊かな階調を十分に生かせるようになります。

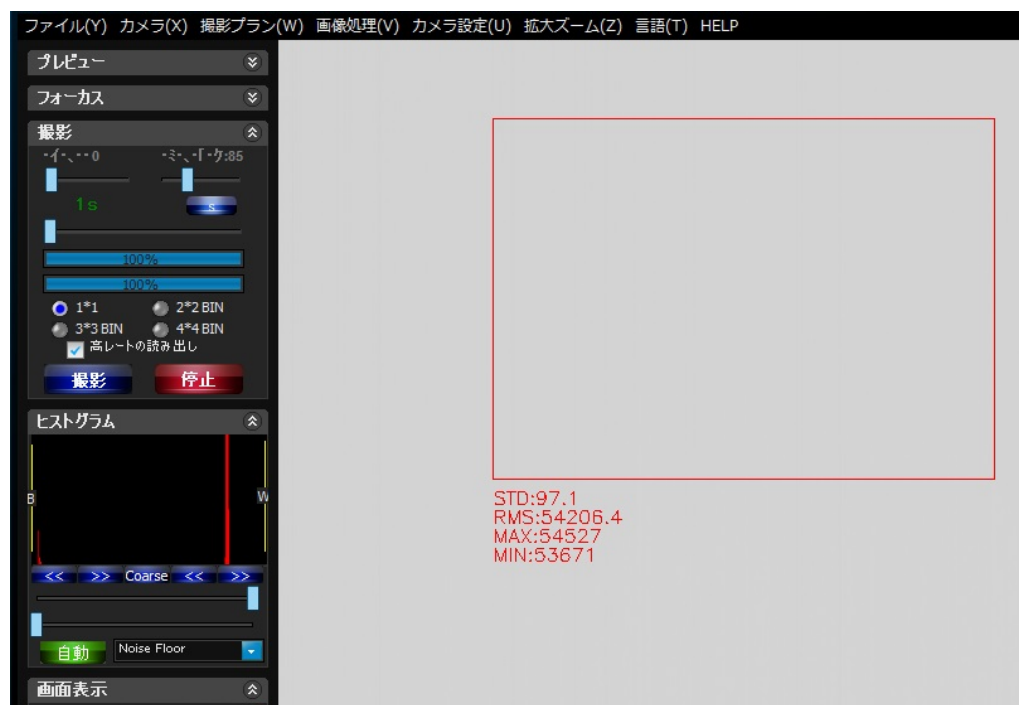
<手順>

1. Gain=0、Offset=130 の状態でフラット画像を撮影します。

EZCAP_QT の Capture 機能の「高レートの読み出し」のチェックを外し、適当な露出時間を設定して撮影ボタンをクリックして撮影します。
フラット画像とは真っ白な画像です。

2. 撮影した画像をノイズ分析機能を使って数値を分析します。

画像処理タブの中「ノイズ分析」にチェックを入れると1で取得した画像を分析します。



分析ポイントは左下の画面表示に赤いポイントでいくつか表示されますが、任意のポイントを右のエリアに表示させてください。

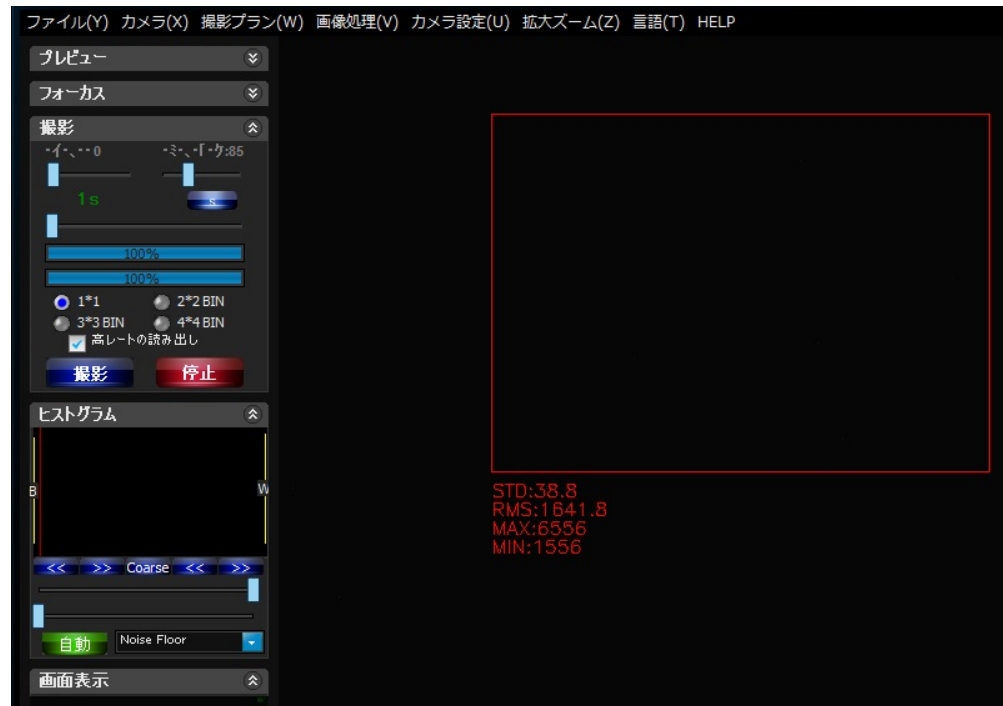
赤い四角に囲まれた下に表示された数値に注目してRMS(平均値)が60000以下だった場合、Gainを1ずつあげて数値の変化を確認します。RMSが60000を越したら次の手順に進みます。

なおRMSはここでは65535が最高値です。これ以上は上がりませんので65535が現れたらGainを下げましょう。過剰なGainの上昇はノイズを発生させる原因になります。

一般的にGain=7~10でRMS60000を超えます。

3. ダーク画像を取得します。

次に望遠鏡にフタをしてダーク画像を撮影します。2と同様に「ノイズ分析」で画像を分析すると下図のような数値が表示されます。



ここでは RMS が 500～1000 の間の数値を目指します。

RMS が 1000 以上だった場合、Offset の数値を下げます。
Offset 値は 115 前後が目安ですが、数値を変更して 500～1000 の間に RMS 数値が収まったら OK です。

4. 2 と 3 手順を繰り返します。

3 で Offset の数値を変更したら、2 のように再度フラット画像を撮影してフラット画像での RMS を確認します。ここで RMS が 60000 以下または限界値の 65535 だった場合、再度 Gain 値を調整します。この 2 と 3 の手順を繰り返し、最適な Gain と Offset の数値を決定していきます。

5. 以上の手順をお使いの冷却温度毎に行っていただくことが理想的なセッティングと言えます。温度制御を行いながら温度毎の Gain と Offset 値を求めて下さい。

⑩ 他社製制御ソフト（Astroart・MaxImDL）をお使いになる場合は次頁でセットアップ方法を説明いたします。

Astroart セットアップ方法

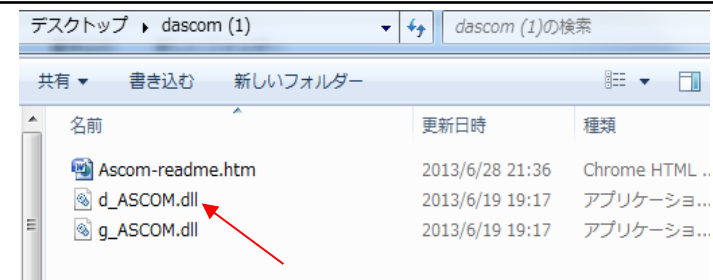
① Astroart の HP (<http://www.msb-astroart.com>) より CCD control のメニューをクリックし、CCD and telescope control リストの中の ASCOM generic driver を Download します。

ASCOM generic driver - 1.50

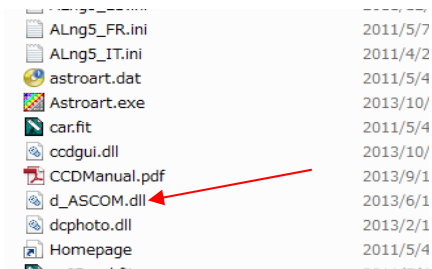
A generic driver which supports all cameras compatible with the ASCOM interface.

▶ [Download](#)

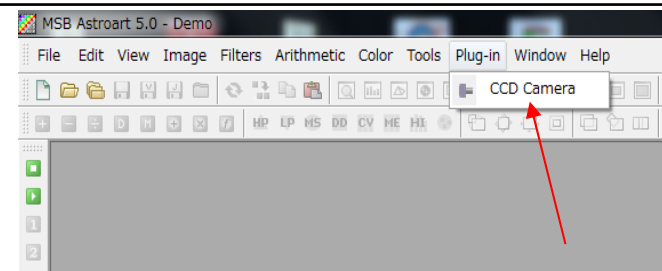
② ダウンロードした dascom.zip を解凍し、ファイル内の d_ASCOM.dll をコピーします



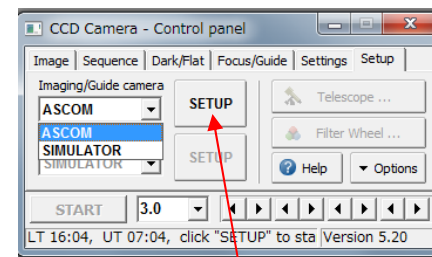
③ コピーした d_ASCOM.dll を Astroart のフォルダに貼り付けます。



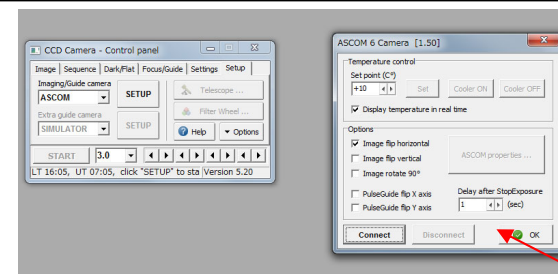
④ Astroart を起動して[Plug-in]メニューから「CCD Camera」を選択します。



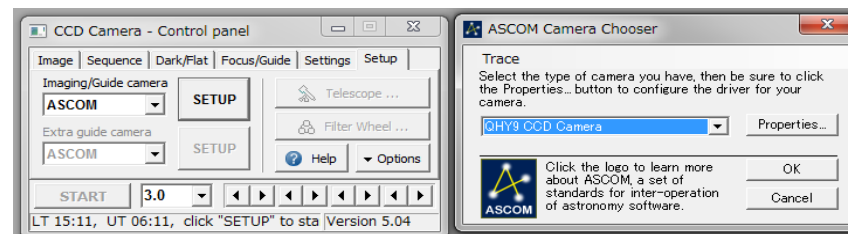
- ⑤ CCD Camera-Control panel 中の「Setup」タブ内「Imaging/Guide Camera」より「ASC0M」を選択し、右側の「SETUP」ボタンをクリックします。



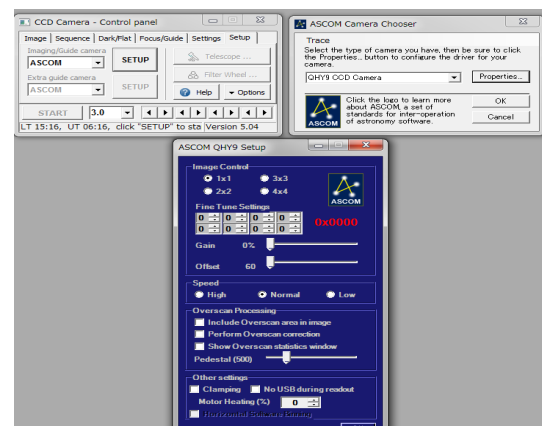
- ⑥次に表示された ASCOM6 Camera ウィンドウの「Connect」をクリック。



- ⑦次に表示された ASCOM Camera Chooser ウィンドウで「QHY9 CCD Camera」を選択し「Propaties」をクリックします。



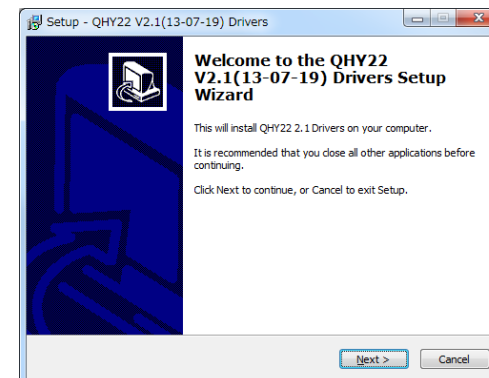
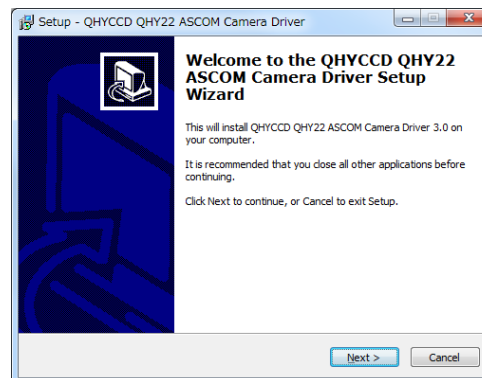
- ⑧次に表示された QHY9 Setup ウィンドウの OK をクリックしてセットアップ完了となります。



MaxImDL のセットアップ方法

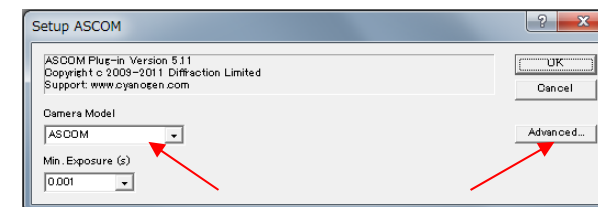
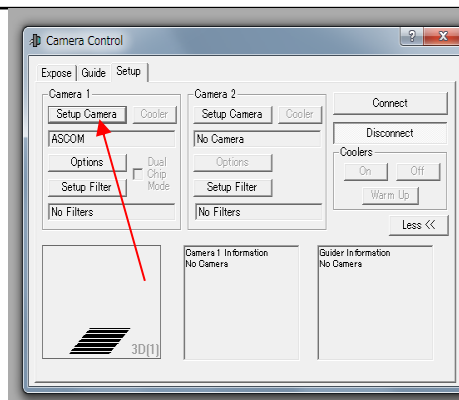
<準備>

- ① ASCOM Platform をインストールしておきます。
(WinXP の場合は Microsoft.NET Framework3.5 をインストールしておく必要がございます。)
- ② QHY9 Driver と QHY9 ASCOM Camera Driver をインストールします。

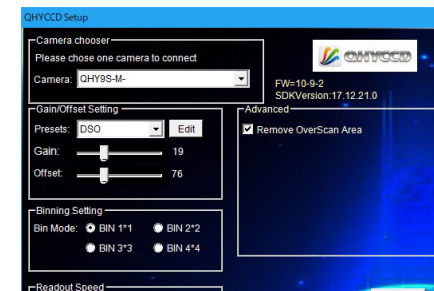
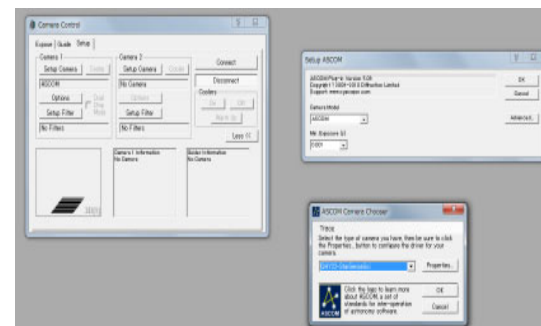


<セットアップ手順>

- ① MaxImDL を起動し「Camera Control」をクリックします。
Camera1 の「Setup Camera」をクリックし
次に現れた画面（右図）の「Camera Model」より「ASCOM」
を選択し「Advanced」をクリックします。



- ② 次に表示された ASCOM Camera Chooser ウィンドウで
「QHYCCD-Cameras-Capture」を選択し「Properties」をクリック
し、次に表示された QHYCCD Setup ウィンドウで使用するカメラを選
択し OK をクリックして画面を閉じます。Setup ASCOM も「OK」で
閉じ、CameraControl の「Connect」をクリックすれば MaxImDL と
OHY9 が接続されます。



③接続が完了したら、Expose タブから各設定を行いカメラの制御を行ってください。

